

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-016475

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.Cl.

H03H 9/25
H03H 3/08

(21)Application number : 2000-193297

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 27.06.2000

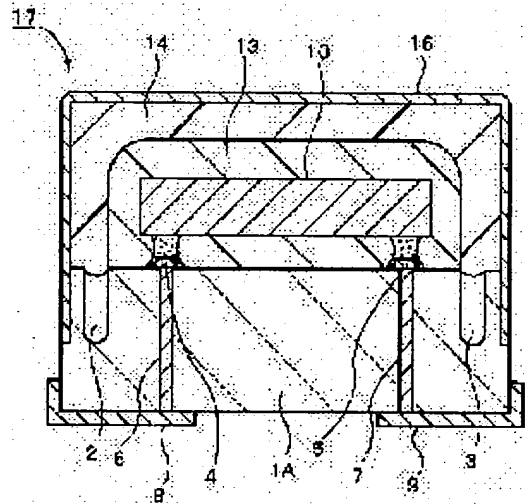
(72)Inventor : KADOTA MICHIO

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND PRODUCING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface acoustic wave (SAW) device, with which miniaturizing, shortening and cost reduction can be progressed and environmental resistance characteristics are improved.

SOLUTION: Concerning a SAW device 17, on a base substrate 1A, a SAW element 10 is mounted and outside the SAW element 10, grooves 2 and 3 are formed. Inside the grooves 2 and 3, a soft resin layer 13 is formed to cover the SAW element 10 and outside the soft resin layer, an outer resin layer 14 relatively harder than the soft resin layer is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3376994

[Date of registration]

06.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベース基板と、

前記ベース基板上に搭載されたSAW素子とを備え、
前記ベース基板の上面において前記SAW素子の外側に
溝が形成されており、

前記溝の内側において前記SAW素子を被覆するように
前記ベース基板上に設けられた相対的に柔らかい柔軟性
樹脂層と、

前記柔軟性樹脂層の外側に設けられており、前記柔軟性
樹脂層よりも相対的に固い外装樹脂層とをさらに備える
ことを特徴とする、弾性表面波装置。

【請求項2】 前記溝が、前記ベース基板上において、
前記SAW素子を挟んで対向するように少なくとも一対
形成されている、請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項3】 前記SAW素子が、前記ベース基板上に
固定されており、前記ベース基板上に外部と電氣的に接
続するための電極が設けられており、前記電極と前記S
AW素子とを電氣的に接続するボンディングワイヤーを
さらに備える、請求項1または2に記載の弾性表面波装
置。

【請求項4】 前記ベース基板上に外部と電氣的に接続
するための電極が形成されており、前記SAW素子がフ
ェイダウン方式でベース基板上に固定されており、かつ
前記SAW素子が前記ベース基板の電極に電氣的に接続
されている、請求項1または2に記載の弾性表面波装
置。

【請求項5】 前記外装樹脂層の外側に設けられてお
り、かつ前記外装樹脂層より耐湿性に優れた耐湿性材料
層をさらに備える、請求項1～4のいずれかに記載の弾
性表面波装置。

【請求項6】 前記ベース基板上に搭載されており、前
記外装樹脂層により被覆されている前記SAW素子以外
の電子部品素子をさらに備える、請求項1～5のいずれ
かに記載の弾性表面波装置。

【請求項7】 複数の溝が上面に形成されたマザーのベ
ース基板を用意する工程と、

前記マザーのベース基板上において、SAW素子を該S
AW素子の外側に前記溝が位置するように搭載する工程
と、

前記溝よりも前記SAW素子側において前記SAW素子
を被覆するようにマザーのベース基板上に相対的に柔ら
かい柔軟性樹脂層を形成する工程と、

前記柔軟性樹脂層を形成した後に、該柔軟性樹脂層を被
覆するように相対的に固い外装樹脂層を被覆する工程
と、

前記外装樹脂層を形成した後に、該外装樹脂層及び前記
マザーのベース基板を、個々の弾性表面波装置単位に切
断し、弾性表面波装置を得る工程とを備える、弾性表面
波装置の製造方法。

【請求項8】 前記溝が、前記SAW素子を中心として

前記SAW素子を挟んで両側に少なくとも一対形成され
ている、請求項7に記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項9】 前記外装樹脂層を形成した後に、前記溝
よりも外側において、前記外装樹脂層から前記マザーの
ベース基板に至る前記第2の溝を形成する工程をさらに
備え、前記個々の弾性表面波装置単位に切断する工程に
際して、前記第2の溝に沿って切断が行われる、請求項
7または8に記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項10】 前記第2の溝を形成した後に、個々の
弾性表面波装置に切断する前に、前記外装樹脂層よりも
耐湿性に優れた耐湿性材料を前記外装樹脂層上に被覆す
る工程をさらに備える、請求項9に記載の弾性表面波装
置の製造方法。

【請求項11】 前記マザーのベース基板として、個々
の弾性表面波装置単位に切断する位置において、マザー
のベース基板の下面に切断を補助するための第3の溝が
形成されているものを用いることを特徴とする、請求項
1～10のいずれかに記載の弾性表面波装置の製造方
法。

20 【請求項12】 請求項1～6のいずれかに記載の弾性
表面波装置を有する通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、共振子やバンドパ
スフィルタなどに用いられる弾性表面波装置及びその製
造方法に関し、より詳細には外装樹脂でモールドされた
構造を有する弾性表面波装置及びその製造方法に関す
る。

【0002】

30 【従来の技術】図9は、従来の弾性表面波装置の一例を
示す断面図である。弾性表面波装置101は、ベース基
板102と外装樹脂層103とからなるパッケージ構造
を有する。ベース基板102の上面には、外装と電氣的
に接続するための電極102a、102bが形成されて
いる。ベース基板102上にSAW素子104が絶縁性
接着剤105により固定されている。SAW素子104
は、ボンディングワイヤー106a、106bにより電
極102a、102bに電氣的に接続されている。SA
W素子104の特性を利用するには、SAW素子104
の周囲に振動を妨げないための空間Aを形成する必要が
ある。そこで、空間Aを確保するために下方に開いた金
属キャップ107によりSAW素子が囲繞されている。
金属キャップ107は、接着剤108によりベース基板
102の上面に固定されている。また、耐湿性を高める
ために、金属キャップ107の周囲に外装樹脂層103
が形成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】弾性表面波装置におい
ても、他の電子部品と同様に、小型化及び低背化が求め
られており、さらにコストの低減が求められている。

【0004】しかしながら、弾性表面波装置101では、ベース基板102、金属キャップ107及び外装樹脂層103を用いてパッケージが構成されているため、パッケージ構造を構成する部品点数が多く、かつ製造コストが高くつかざるを得なかった。加えて、金属キャップ107により空間Aを確保した後、樹脂モールドにより外装樹脂層109が形成されていたので、小型化及び低背化が困難であった。

【0005】本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、より一層の小型化及び低背化を進めることができ、さらに安価に提供し得る弾性表面波装置及びその製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の広い局面によれば、ベース基板と、ベース基板上に搭載されたSAW素子とを備え、ベース基板の上面においてSAW素子の外側に溝が形成されており、溝の内側においてSAW素子を被覆するようにベース基板上に設けられた相対的に柔らかい柔軟性樹脂層と、柔軟性樹脂層の外側に設けられており、前記柔軟性樹脂層よりも相対的に固い外装樹脂層とをさらに備えることを特徴とする、弾性表面波装置が提供される。

【0007】本発明に係る弾性表面波装置の特定の局面では、上記溝はベース基板上においてSAW素子を挟んで対向するように少なくとも一対形成されている。本発明に係る弾性表面波装置のさらに他の特定の局面では、SAW素子がベース基板上に固定されており、ベース基板に外部と電気的に接続するための電極が設けられており、電極とSAW素子とがボンディングワイヤーにより電気的に接続されている。

【0008】本発明の弾性表面波装置のさらに別の特定の局面では、ベース基板に外部と電気的に接続するための電極が形成されており、SAW素子がフェイスダウン方式でベース基板上に固定されるとともに、ベース基板の電極に電気的に接続されている。

【0009】本発明に係る弾性表面波装置の他の特定の局面では、外装樹脂層の外側に、外装樹脂層よりも耐湿性に優れている耐湿性材料層が設けられている。本発明の弾性表面波装置のさらに別の特定の局面では、ベース基板上に上記SAW素子以外の電子部品素子が搭載されており、該電子部品素子が上記外装樹脂層により被覆されている。

【0010】本発明に係る弾性表面波装置の製造方法は、複数の溝が上面に形成されたマザーのベース基板を用意する工程と、マザーのベース基板上において、SAW素子をSAW素子よりも外側に前記溝が位置するように搭載する工程と、溝よりもSAW素子側においてSAW素子を被覆するようにマザーのベース基板上に相対的に柔らかい柔軟性樹脂層を形成する工程と、柔軟性樹脂層を形成した後に、柔軟性樹脂層を被覆するように相対

的に固い外装樹脂層を被覆する工程と、外装樹脂層を形成した後に、外装樹脂層及びマザーのベース基板を、個々の弾性表面波装置単位に切断し、弾性表面波装置を得る工程とを備える。

【0011】本発明に係る弾性表面波装置の製造方法の特定の局面によれば、上記溝は、SAW素子を中心としてSAW素子を挟んで両側に少なくとも一対形成されている。

【0012】本発明にかかる弾性表面波装置の製造方法の他の特定の局面によれば、外装樹脂層を形成した後に、溝よりも外側において外装樹脂層からマザーのベース基板に至る第2の溝が形成され、個々の弾性表面波装置単位に切断する工程に際しては、該第2の溝に沿って切断が行われる。

【0013】本発明に係る弾性表面波装置の製造方法のさらに別の特定の局面では、上記第2の溝を形成した後に、個々の弾性表面波装置に切断する前に、外装樹脂層よりも耐湿性に優れた耐湿性材料層が外装樹脂層上に被覆される。

【0014】本発明に係る弾性表面波装置の製造方法のさらに他の特定の局面では、上記マザーのベース基板として、個々の弾性表面波装置に切断する位置に相当する部分において、あらかじめマザーのベース基板の下面に切断を補助するための第3の溝が形成されているものが用いられる。

【0015】本発明に係る通信機は、本発明に従って構成された弾性表面波装置を用いたことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

【0017】図1は本発明の第1の実施例に係る弾性表面波装置の断面図であり、図2(a)～(c)及び図3(a)、(b)を参照にして本実施例の弾性表面波装置の製造方法を説明する。

【0018】まず、図2(a)に示すように、マザーのベース基板1を用意する。マザーのベース基板1は、例えばアルミナ等の絶縁性セラミックス、あるいはガラスエポキシもしくは合成樹脂等の適宜の絶縁性材料により構成される。本実施例では、ベース基板1はアルミナにより構成されている。

【0019】マザーのベース基板1の上面1a上には複数の溝2、3が、下面には複数の第3の溝15aが形成されている。第3の溝15aは、最終的に個々の弾性表面波装置単位に切断する位置に相当する部分において、マザーのベース基板1の下面に形成されている。溝2、3で挟まれた領域には、電極4、5が形成されている。電極4、5は、ベース基板1の上面から下面に貫通するように設けられたスルホール電極6、7に電気的に接続されている。また、スルホール電極6、7の下端は、ベース基板1の下面に形成された電極8、9に電気的に接

【００２７】次に、柔軟性樹脂層１３を形成した後に、図２（ｃ）に示すように、マザーのベース基板１の上面を外装樹脂層１４で被覆する。外装樹脂層１４を構成する材料としては、柔軟性樹脂層１３よりも硬度が高い適宜の絶縁性樹脂を用いることができ、例えばエポキシ樹

【0033】図1に示すように、本実施例の弾性表面波装置17では、マザーのベース基板1を切断することにより得られたベース基板1A上にSAW素子10が固定されている。そして、SAW素子10の周囲は柔軟性樹脂層13により被覆されており、さらに柔軟性樹脂層13の外側が外装樹脂層14により被覆されており、外装樹脂層14の外表面を覆うように耐湿性樹脂層16が形成されている。従って、耐湿性等の耐環境特性に優れた

弾性表面波装置17を提供することができる。

【0034】しかも、上記柔軟性樹脂層13、外装樹脂層14及び耐湿性材料層16等の成膜あるいは塗布・硬化のみにより、ベース基板1A上にパッケージ構造を構成することができるので、金属キャップを用いた従来法に比べて部品点数の削減及び材料コストの低減を果たし得る。

【0035】図4(a)、(b)は、本発明の弾性表面波装置の製造方法の第2の実施例を説明するための各断面図である。図4(a)、(b)に示すように本実施例では、隣り合うSAW素子10、10A間において、マザーのベース基板1の上面に幅の広い溝2Aが形成されている。すなわち、第1の実施例では、隣り合うSAW素子10、10A間に溝2、3が位置するように幅の狭い溝2、3を形成したが、第2の実施例のように、隣り合うSAW素子10、10A間に幅の広い1つの溝2Aを形成してもよい。この場合においても、柔軟性樹脂層を構成する場合、溝2Aよりも内側において柔軟性樹脂層を構成する樹脂をSAW素子10が被覆されるように付与すればよい。そして、以下、第1の実施例と同様にして外装樹脂層、第2の溝及び耐湿性樹脂層を形成した後、第2の溝に沿って切断すればよい。この場合、第2の溝は、図4(a)に破線Cで示すように、溝2Aの幅方向中央位置に形成される。

【0036】上記のようにして、図4(b)に示す弾性表面波装置21を得ることができる。第2の実施例においても、柔軟性樹脂層13の形成に際し、溝2Aの内側において柔軟性樹脂層13を形成することにより、第1の実施例と同様に、耐環境特性に優れ、かつ小型であり安価な弾性表面波装置21を構成することができる。

【0037】図5(a)、(b)は、本発明の第3の実施例に係る弾性表面波装置の製造方法を説明するための各断面図である。第3の実施例では、SAW素子30、30Aがボンディングワイヤー31、32を用いてベース基板1上の電極4、5に電気的に接続されている。従って、SAW素子30、30Aは、絶縁性接着剤33によりベース基板1上に固定されている。その他の工程については、第1の実施例と同様である。従って、SAW素子30の固定及びボンディングワイヤー31、32による電気的接続を完了した後は、第1の実施例と同様の工程を得て、図5(b)に示す弾性表面波装置33が得られる。

【0038】このように、本発明においては、SAW素子のベース基板に対する固定及びベース基板上の電極4、5との電気的接続は、フェイスダウン方式に限らず、ボンディングワイヤー31、32を用いた方法で行ってもよい。

【0039】図6(a)、(b)は、本発明の第4の実施例に係る弾性表面波装置の製造方法を説明するための各部分切欠正面断面図である。第4の実施例では、マザ

一のベース基板1上に、SAW素子10だけでなく、他の電子部品素子としてのIC41が絶縁性接着剤42を介してベース基板1上に固定されている。なお、図6(a)の一点鎖線D、Dは最終的に個々の弾性表面波装置を得るための切断位置を示している。従って、本実施例では、SAW素子10とIC41とを有する複合型の電子部品としての弾性表面波装置が提供される。この場合、IC41は、溝3よりも外側に位置されており、かつ切断位置を示す第2の溝15よりも内側に位置されている。従って、IC41は、柔軟性樹脂層13では被覆されず、外装樹脂層14により被覆されている。

【0040】もっとも、図6(b)に示すように、IC41を溝3の内側に配置し、IC41についても、柔軟性樹脂層13で被覆した構成としてもよい。この場合には、IC41は柔軟性樹脂層13を介して外装樹脂層14より被覆されていることになる。

【0041】また、第4の実施例では、他の電子部品素子としてIC41を示したが、IC41以外に、コンデンサや抵抗等の他の電子部品素子を用いてもよい。また、IC41とSAW素子10との電気的接続及びIC41の外部との電気的接続については、ベース基板1内にスルホール電極を設けたり、ベース基板1の両面及び下面に適宜の配線電極を設けることにより行い得る。

【0042】図7及び図8は、本発明に係る縦結合共振子型弾性表面波フィルタを用いた通信機60を説明するための各概略ブロック図である。図7において、アンテナ61に、ディプレクサ62が接続されている。ディプレクサ62と受信側ミキサ63との間に、弾性表面波フィルタ64及び増幅器65が接続されている。また、ディプレクサ62と送信側のミキサ66との間には、増幅器67及び弾性表面波フィルタ68が接続されている。

【0043】また、図8に示すように、受信側において用いられている増幅器65Aが不平衡信号対応の場合にも、本発明に従って構成された縦結合共振子型弾性表面波フィルタを弾性表面波フィルタ64Aとして好適に用いることができる。

【0044】

【発明の効果】本発明に係る弾性表面波装置では、ベース基板の上面においてSAW素子の外側に溝が形成されており、該溝の内側において柔軟性樹脂層によりSAW素子が被覆されており、柔軟性樹脂層の外側に外装樹脂層が設けられている。すなわち、ベース基板、柔軟性樹脂層及び外装樹脂層によりパッケージ構造が構成されている。従来の弾性表面波装置では、空間Aを確保するための金属キャップを用いており、従って小型化、特に低背化が困難であったのに対し、本発明に係る弾性表面波装置では、上記のような樹脂材料によりSAW素子のパッケージ構造を構成することができるので、小型化及び低背化を進めることができる。

【0045】しかも、金属キャップを必要とせず、樹脂

の成膜あるいは塗布・硬化によりパッケージを構成することができるので、部品点数の低減、材料コストの低減及び工程の簡略化を果たすことができ、弾性表面波装置のコストを低減することができる。

【0046】また、ベース基板に設けられた溝により柔軟性樹脂層が、該溝の外側に至らないので、外装樹脂層により確実に柔軟性樹脂層を被覆することができ、耐環境特性に優れた弾性表面波装置を提供することができる。

【0047】上記溝が、ベース基板上において、SAW素子を挟んで対向するように少なくとも一対形成されている場合には、SAW素子の両側に溝が形成されることになるので、柔軟性樹脂層の両側に確実に外装樹脂層を形成することができ、耐湿性に優れた弾性表面波装置を提供することができる。

【0048】本発明にかかる弾性表面波装置では、SAW素子とベース基板上の電極とは、ボンディングワイヤーにより接合されてもよく、フェイスダウン方式でベース基板上の電極との電気的接続をはかってもよい。

【0049】いずれの接合方法を採用した場合であっても、ボンディングワイヤーや導電性接合材が柔軟性樹脂層により被覆されるので、電気的接続の信頼性を高め得る。外装樹脂層の外側に耐湿性材料層が設けられている場合には、弾性表面波装置の耐湿性などの耐環境特性をより一層高め得る。

【0050】ベース基板上にSAW素子以外の電子部品素子が搭載されている場合には、本発明に従って、IC等を組み合わせてなる複合型の弾性表面波装置の小型化及び低背化ならびに低コスト化を果たし得る。

【0051】本発明に係る弾性表面波装置の製造方法では、複数の溝が形成されたマザーのベース基板を用意し、マザーのベース基板上にSAW素子を上記溝がSAW素子の外側に位置するように搭載した後に、柔軟性樹脂層を、外装樹脂層を順次形成し、個々の弾性表面波装置に切断するだけで、本発明の弾性表面波装置を得ることができる。したがって、簡単な工程により小型化及び低背化を進めることができ、かつ安価な弾性表面波装置を容易に提供することができる。

【0052】溝がSAW素子を中心としてSAW素子を挟んで両側に少なくとも一対形成されている場合には、柔軟性樹脂層の両側に確実に外装樹脂層を形成することができる。

【0053】外装樹脂層を形成した後に、溝より外側に第2の溝を形成した場合には、該第2の溝を基準として、弾性表面波装置に容易に切断することができる。また、第2の溝を形成した後に、外装樹脂層よりも耐湿性に優れた耐湿性材料を外装樹脂層上に被覆した後切断した場合には、外装樹脂層の外表面は耐湿性材料層により覆われることになるため、より一層耐湿性に優れた弾性表面波装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る弾性表面波装置を示す正面断面図。

【図2】(a)～(c)は、第1の実施例の弾性表面波装置を製造する工程を説明するための各部分切欠正面断面図であり、(a)はマザーのベース基板上にSAW素子を搭載した状態を示す部分切欠正面断面図、(b)は柔軟性樹脂層を形成した状態を示す部分切欠正面断面図、(c)は外装樹脂層を形成した状態を示す部分切欠正面断面図。

【図3】(a)(b)は、第1の実施例の弾性表面波装置の製造工程を説明するための各部分切欠断面図であり、(a)は第2の溝を形成した状態を示す部分切欠断面図、(b)は耐湿性樹脂層を形成した状態を示す部分切欠断面図。

【図4】(a)、(b)は、本発明の第2の実施例に係る弾性表面波装置の製造方法を説明するための部分切欠正面断面図及び第2の実施例に係る弾性表面波装置の正面断面図。

【図5】(a)は、第3の実施例に係る弾性表面波装置の製造方法を説明するための部分切欠正面断面図。

(b)は、第3の実施例に係る弾性表面波装置を説明するための正面断面図。

【図6】(a)、(b)は、本発明の第4の実施例及びその変形例に係る弾性表面波装置を製造する工程を説明するための各部分切欠正面断面図。

【図7】本発明に係る弾性表面波装置を用いて構成された通信機の一例を示す概略ブロック図。

【図8】本発明に係る弾性表面波フィルタを用いて構成された通信機他の例を説明するための概略ブロック図。

【図9】従来の弾性表面波装置を説明するための断面図。

【符号の説明】

- 1…マザーのベース基板
- 1A…ベース基板
- 2, 3…溝
- 4, 5…電極
- 10…SAW素子
- 10A…SAW素子
- 11, 12…導電性接合材
- 13…柔軟性樹脂層
- 14…外装樹脂層
- 15…第2の溝
- 15a…溝
- 16…耐湿性材料層
- 17…弾性表面波装置
- 21…弾性表面波装置
- 2A…溝
- 50 C…第2の溝が形成される位置

(7)

特開2002-16475

11

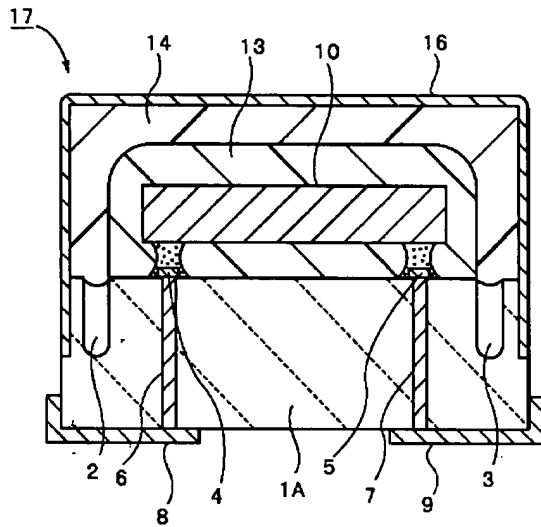
30, 30A...SAW素子

33...絶縁性接着剤

41...IC (電子部品素子)

42...絶縁性接着剤

【図1】



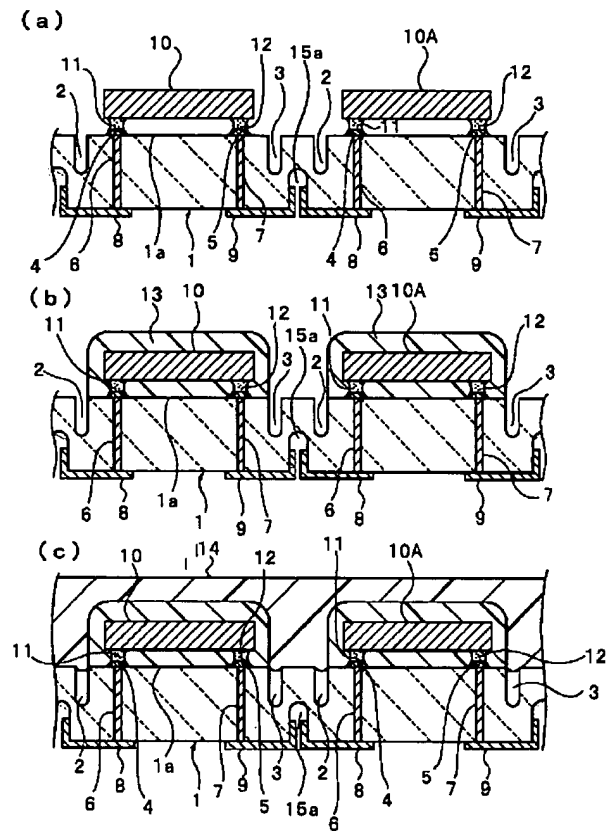
12

106A, 106B, 31, 32...ボンディングワイヤ

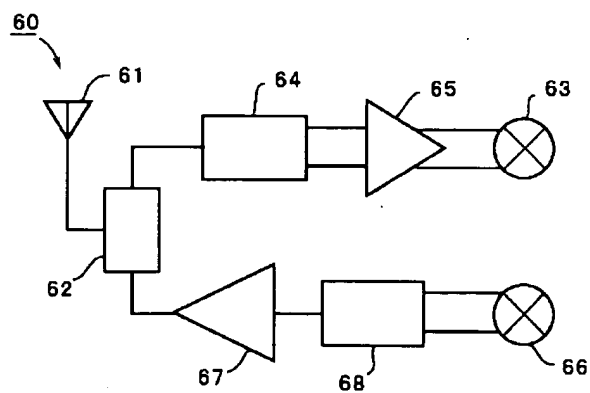
60...通信機

64, 64A...弾性表面波フィルタ

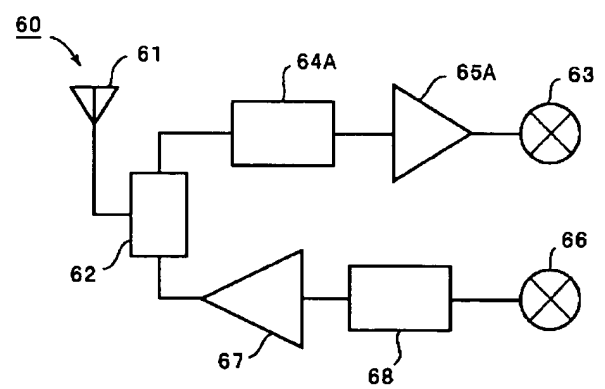
【図2】



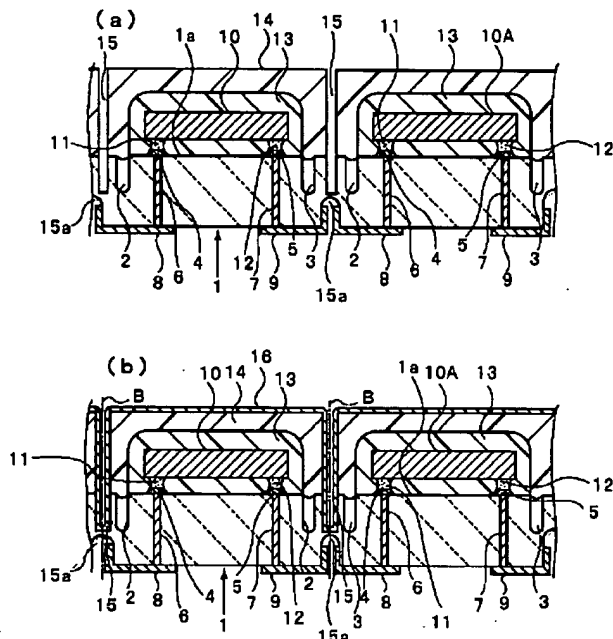
【図7】



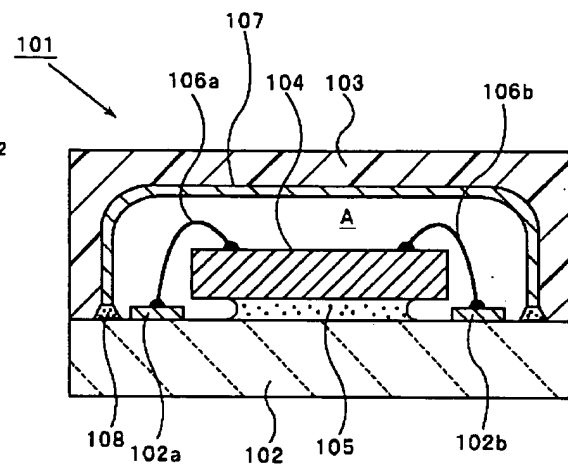
【図8】



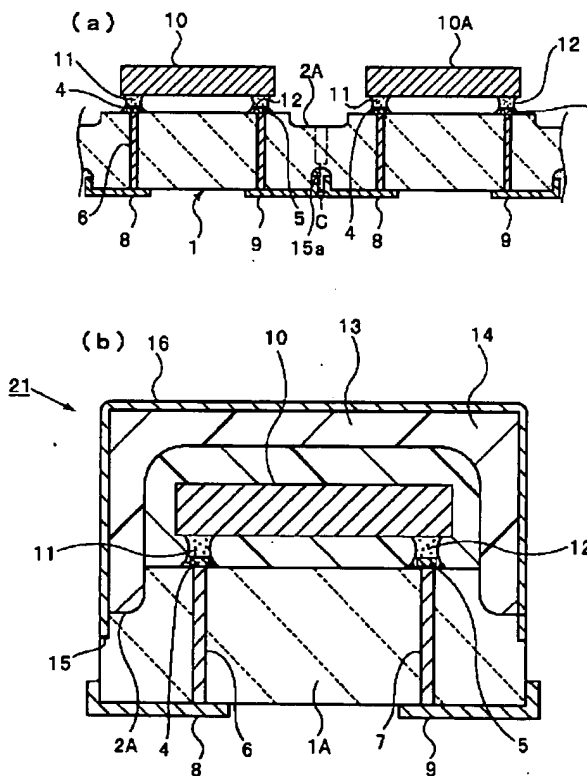
【図3】



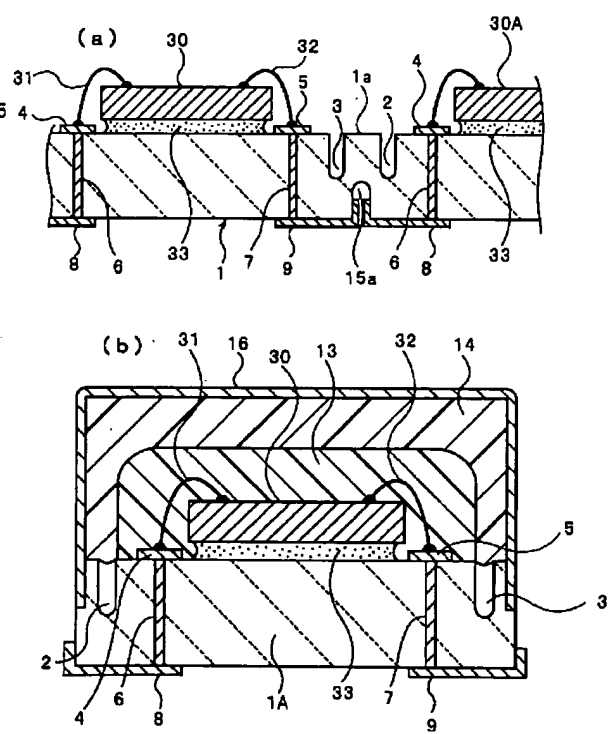
【図9】



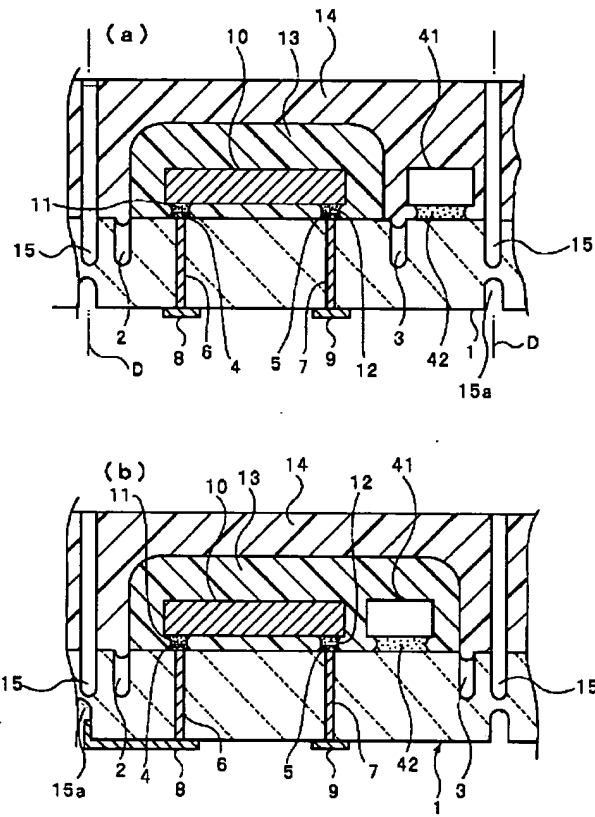
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.